

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **06000389 A**

(43) Date of publication of application: **11.01.94**

(51) Int. Cl.

B01J 35/04
B01D 53/36

(21) Application number: **04044790**

(22) Date of filing: **02.03.92**

(71) Applicant: **NIPPON STEEL CORP TOYOTA
MOTOR CORP**

(72) Inventor: **YAMANAKA MIKIO
OMURA KEIICHI
FUKAYA MASUHIRO**

**(54) HIGHLY HEAT RESISTANT METALLIC CARRIER
FOR AUTOMOBILE CATALYST**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide a highly heat resistant metallic carrier for an automobile catalyst proof against exhaust gas at $\approx 900^{\circ}\text{C}$.

CONSTITUTION: This metallic carrier is made of a

honeycomb of stainless steel foil having $\approx 22\text{kgf/mm}^2$ yield strength at a high temp. of 600°C and $\approx 11\text{kgf/mm}^2$ yield strength at a high temp. of 700°C measured at 0.1%/min rate of strain in an annealed state and has such heat resistance that it can withstand a cold-hot test using exhaust gas at $900\text{--}1,000^{\circ}\text{C}$.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-389

(43)公開日 平成6年(1994)1月11日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
B 0 1 J 35/04	3 0 1 P	7821-4G		
B 0 1 D 53/36	1 0 3 B	9042-4D		

審査請求 未請求 請求項の数1(全 3 頁)

(21)出願番号	特願平4-44790	(71)出願人	000006655 新日本製鐵株式会社 東京都千代田区大手町2丁目6番3号
(22)出願日	平成4年(1992)3月2日	(71)出願人	000003207 トヨタ自動車株式会社 愛知県豊田市トヨタ町1番地
		(72)発明者	山中 幹雄 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式 会社技術開発本部内
		(72)発明者	大村 圭一 千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式 会社技術開発本部内
		(74)代理人	弁理士 青木 朗 (外4名) 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車触媒用高耐熱型メタル担体

(57)【要約】

【目的】 900℃以上の排気ガスに耐えられる高耐熱型の自動車触媒用メタル担体を提供することを目的とする。

【構成】 焼鈍状態で歪速度を毎分0.1%として測定した600℃と700℃での高温耐力が、夫々22kgf/mm²以上、11kgf/mm²以上のステンレス鋼箔材のハニカムで構成したメタル担体であって、900～1000℃の排気ガスによる冷熱試験に耐えうる耐熱性を有する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 焼鈍状態で、歪速度を0.1%/分として測定される600℃および700℃における高温耐力が、それぞれ22 kgf/mm²以上、11 kgf/mm²以上のステンレス鋼箔材のハニカムで構成されていることを特徴とする自動車触媒用高耐熱型メタル担体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車エンジン排気の高温化に耐え得る自動車触媒用高耐熱型メタル担体に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車排気を無公害化するための触媒の担体として、従来、コージオライトを主成分とするセラミック・ハニカムが多用されてきたが、近年、ステンレス鋼箔製ハニカムの利点が認識されて、一部の高級乗用車から搭載が始まり徐々にその数が増加しつつある。さらに、直近では、環境公害規制の強化を背景として、自動車用エンジンはリーン・バーン、高速低燃費の必要性が高まり、自動車からの排気温度は上昇の傾向にあり、従来のメタル・ハニカムでは耐熱性が不足する場合が生じてきた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、自動車エンジン排気の高温化に伴って問題となる従来のメタル担体の耐熱性の不足を解決すべくなされたもので、より高温のエンジン排気(900~1000℃)にも耐え得る高耐熱型メタル担体を提供することを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴とする処は、焼鈍状態で、歪速度を0.1%/分として測定される600℃および700℃における高温耐力が、それぞれ22 kgf/mm²以上、11 kgf/mm²以上のステンレス鋼箔材のハニカムで構成された自動車触媒用高耐熱型メタル担体にある。

【0005】以下、本発明を詳細に説明する。メタル担体が用いられる環境は、エンジン排気の高温化とともに厳しさを増してきた。本発明者等は、エンジンベンチでメタル担体の耐久試験を行うに際し、従来におけるよりも100℃だけ最高温度を高くして950℃~150℃の間を1200回繰り返し上下させる冷熱試験を行った。その結果、従来の850℃を最高温度とする冷熱試験では十分に耐久性があったメタル担体も前記条件では破壊に至ることが明らかとなった。破壊箇所は、ハニカム最外周から数層内側で剥付け部を外れた波板の母材部が排気の流れ方向に破断してこの部分から内層のハニカムが排気の流れ方向下流側にずれを生じていた。破壊の原因は、定性的には急速な昇・降温過程でハニカムを保持するステンレス鋼薄板製の外筒とハニカムの間に40℃以上の温度差が生じる時期があり、このときに前記温

度差による熱歪が弾性限を超えて塑性域に大きく入り込む大きさとなり、この熱歪の消長がハニカムの熱疲労破壊を惹起する点にある。

【0006】さらに本発明者等は、単純化された熱弾塑性モデルを用いて、外筒とハニカムの間に最大の温度差が生じたときの熱歪の分布を解析した結果、エンジンベンチテストで破壊に至るハニカム部分には、最大0.7%以上の熱歪が熱サイクル毎に消長することが判明した。即ち、ハニカムの外周部から外筒にかけての温度勾配が最も急峻な部分に隣接して、材料強度が急激な低下を示す600~700℃の温度域があり、ここに大きな歪が集中するものであることが解明された。本発明者等はさらに、600~700℃の温度域における材料の高温耐力を現使用ハニカム材料(20Cr-5Al-0.05Ti-0.08REM)よりも50%高くした強度プロファイルを想定し、前記熱弾塑性モデルによって熱歪分布を計算した処、歪量は最大0.4%と現行材の半分近くの大きさになることが判明した。これは、温度勾配の急峻な部分から強度が急減する部分が離れるために、歪が分散するからである。600~700℃の温度域における材料の強度を高めることは、ハニカム材にV, Nb, Mo, Ta, W等の析出強化~固溶強化元素を添加することによって可能であり、実際にこのような高強度箔材からなるメタル担体が、950℃を最高温度とするエンジンベンチでの燃熱耐久試験に耐え得ることが本発明者等による実験で証明された。

【0007】なお、本発明において、高温強度を限定するのに高温引張試験での歪速度を0.1%/分と規定した理由は、高温強度は引張試験での歪速度に大きく依存するから、JISで規定されている引張試験法における歪速度を尺度とした。また、この歪速度は、メタル担体であるハニカム材が冷熱試験で受ける歪速度にオーダ的に合っていてそれほどかけ離れたものではないので、実際の現象を評価するのに適した尺度である。

【0008】また、600℃および700℃における箔材の強度をそれぞれ21 kgf/mm²以上および11 kgf/mm²以上と限定した理由は、この強度未満ではメタル担体の900℃以上の温度域における耐久性が不十分であるためである。

【0009】

【実施例】表1に示す20Cr-5Alをベースに耐酸化性を確保する目的でYやLn(ランタノイド:原子番号51~71)の希土類元素を添加した、高温強度を高くする目的でV, Nb, Mo, Ta, W等の元素を単独または複合添加した各種の組成をもつ材料により50μm厚さの箔を作り、これらの箔を用いて1000cc(113mmφ×100mm長さ)の容積をもつメタル担体を製作した。また、比較材として強化元素無添加のもの、またTiを添加したものも同様にメタル担体に加工した。

【0010】各箔材は、薄板段階（焼鈍後）で高温引張試験片を採取してJISに従って高温引張試験を行い、600℃および700℃における耐力を測定した。メタル担体のエンジンベンチ試験は、950℃～150℃の間を1200回上下する冷熱試験を行い、途中でずれを生じたものはその時点で試験を中止した。得られた結果を、表1に示す。表1から明らかなように、600℃および700℃における強度が低いAおよびBの箔材を使*

*用したメタル担体は、高温型の冷熱耐久1200回の試験には耐えられなかったのに対し、600℃および700℃における強度が高いC～Hの箔材を使用したメタル担体は、何れも1200回の冷熱耐久試験後もずれはなく、高温型の冷熱耐久試験に合格した。

【0011】

【表1】

箔材種別		600℃の耐力	700℃の耐力	箔材のCr, Al以外の主要組成	エンジンベンチ耐久試験結果
A	比較例	14.1	7.2	0.107Ln-0.05Ti	740サイクルでズレ発生
B	"	12.9	6.5	0.095Ln	550サイクルでズレ発生
C	本発明例	28.2	13.1	0.086Ln-2.7Mo	1,200サイクルでズレなし
D	"	25.2	15.2	0.076Y-1.18Ta	"
E	"	29.7	20.6	0.052Y-0.3Nb	"
F	"	33.7	24.6	0.03Y-0.3Nb-1.5Mo	"
G	"	32.1	27.9	0.08Y-0.3Nb-3Mo	"
H	"	30.2	23.8	0.08Y-0.8Nb	"

【0012】

【発明の効果】本発明の自動車排気処理触媒用高耐熱メタル担体は、950℃を最高温度とする冷熱試験にも耐

える高い耐熱特性を有する。而して本発明は、エンジン排気の高温化に十分適応し得る優れたメタル担体を提供することができ、産業上大きな効果を奏する。

【手続補正書】

【提出日】平成4年5月8日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】以下、本発明を詳細に説明する。メタル担体が用いられる環境は、エンジン排気の高温化とともに厳しさを増してきた。本発明者等は、エンジンベンチでメタル担体の耐久試験を行うに際し、従来におけるよりも100℃だけ最高温度を高くして950℃～150℃の間を1200回繰り返し上下させる冷熱試験を行っ

た。その結果、従来の850℃を最高温度とする冷熱試験では十分に耐久性があったメタル担体も前記条件では破壊に至ることが明らかとなった。破壊箇所は、ハニカム最外周から数層内側で螺付け部を外れた波板の母材部が排気の流れ方向に破断してこの部分から内層のハニカムが排気の流れ方向下流側にずれを生じていた。破壊の原因は、定性的には急速な昇・降温過程でハニカムを保持するステンレス鋼薄板製の外筒とハニカムの間に400℃以上の温度差が生じる時期があり、このときに前記温度差による熱歪が弾性限を超えて塑性域に大きく入り込む大きさとなり、この熱歪の消長がハニカムの熱疲労破壊を惹起する点にある。

フロントページの続き

(72)発明者 深谷 益啓

千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株式会社技術開発本部内